

高いレベルの科学概念の形成：土地利用と地形の間に成り立つ法則の学習

著者	知久馬 義朗
雑誌名	熊本大学教育学部紀要 人文科学
巻	44
ページ	291-306
発行年	1995-12-15
その他の言語のタイトル	The Formation of Higher-quality Scientific Concepts by Classroom Children : The Learning of the Relation between Landform and Land Utilization in the Japanese Islands
URL	http://hdl.handle.net/2298/1046

高いレベルの科学概念の形成

— 土地利用と地形の間に成り立つ法則の学習 —

知久馬 義 朗

The Formation of Higher-quality Scientific Concepts by Classroom Children

The Learning of the Relation between Landform and Land Utilization in the Japanese Islands

Yoshiro CHIKUMA

(Received September 4, 1995)

In this study, the author proposes a textplan by the use of which every child in a classroom would be able to know the relation between landform and land utilization in the Japanese Islands, and verifies the utility of that textplan. An elementary school teacher used the textplan in his classroom lessons. As a result, children understood the scientific law successfully. From a comparison of that lesson with others that used the previous versions of the textplan and other textplans, the author speculates that matched grading between “activities, using every part of children’s body, sensation and intellect, in the vast and unknown nature” and “logical language construction” has a crucial importance to every child’s formation of scientific concept.

Key words : science education, teaching-learning processes, creativity, thinking, production

はじめに

(1) すべての子どもに高いレベルの科学をやさしく教える

「子どもが大人になる」というのは，社会経済的には生産活動をこなえるようになるということである。生産活動なしで存続できる社会はないから，子どもたちはそれになう能力をどうしても身につけなければならない。その能力は，直接にはどのような技術を身につけるかに規定されるが，技術が著しく発展し複雑になった今日では，すべての子どもが個々の技術のすべてを学ぶことは困難だし，その必要もない。「科学」は技術ではないが，もともと，多様な技術に共通する要素をまとめあげることで成立した知識である¹⁾。だから，共通原理としての科学を確実に学んでおけば，個々の技術の学習も容易になる。ましてや，技術と科学の広範な発展のために，科学が「技術の基礎」としての性格もあわせ持つようになった今日では，科学を知ることは，個々の技術を身につけること自体が容易ではなくなっている。すべての子どもは，誰にも隷属することなく生きていく権利を持っている。多様な技術のすべてを誰もが学ぶことは必要ないが，多様な技術の共通原理である科学をすべての子どもが学んでおくことは必要なのである。

科学は，人類の全歴史を背負って成立した抽象的で体系的な知識だから，現実には存在しているものの日常をも超越した世界を形づくっている。だから，日常の世界に埋没しては，科学は学べない。すべての子どもが科学を確実に学ぶためには，日常世界を超越した場で系統的に科学を学ぶ装置が，どうしても必要になる。義務学校は，この装置として存在する。子どもたちは，自

分も含めたすべての市民が幸せに生きていくことができるようになるために科学を学ばなければならないのであり、科学を学ぶために他の選択可能性を棄てまでしてわざわざ学校に行かせられるのである。だから、義務学校では、すべての子どもが科学を確実に学ぶことを保証できなければならない²⁾。

しかし、「科学を教える」と一口に言っても、「科学」の中身は、実際には様々である。そのすべてが義務学校でわざわざ教えるに値するわけではないし、事実・法則の位置づけが不適切な場合だってある³⁾。学校で現に教えられている「科学」が、ひどいガラクタだったりすることも少なくない。義務学校で教えるに値する「科学」は、すべての子どもがわざわざ学ぶに値する中身のものでなければならず、教えようとする「科学」がそれに該当しているかどうかを、最も具体的なレベルで判断する必要がある⁴⁾。

科学は、法則と事実で構成される知識である。法則は、多様な生産活動を営む過程で、「広大で未知の大自然」の「言い分」をよりよく聞き取るために人類が歴史的に創り出し、改良してきた「コトバ」であり⁵⁾、事実はその外延である。自然の法則とは、人間ができるだけ都合よく利用しようとして見た自然の姿に他ならない⁶⁾。だからこそ、「客観的な真理」であるはずの法則が、歴史の流れとともに変化していくのである。大自然の運動をどう推測できるかは、どのような法則を知っているかに左右される。日常生活のなかで身につく法則では極度にいびつな対話しかできないが、優れた法則を身につければ、広範なモノやコトと対話できるようになる⁷⁾。大自然のモノやコトは大きな循環論理の場を形づくっているから、広範なモノやコトと対話できるということとは、多様なモノやコトを統一してとらえることができるということである。多様なモノやコトを統一してとらえることができれば、未知の運動も適切に予測できる。だから、義務学校で子どもたちに教える「科学」は、広範なモノやコトとの対話を可能にする適用範囲の広い基本法則とその法則を支える重要な事実でなければならない⁸⁾。それなら、子どもたちに教えるに値する「基本法則と重要な事実」としては、具体的に何があるのだろうか⁹⁾。

(2) 人のくらしは、低地のくらし

高橋金三郎氏は「歴史のない地理の学習ほどつまらないものは、地理のない歴史学習以外にはない」と述べている¹⁰⁾が、これは重要である。つまり、ふだん何気なく接している風景を、我々は昔からそこにあったものと思ってしまうがちである。例えば、「青々とした水田」や「きれいな水辺」を目の前にして、都会の人間が「自然はすばらしい」などと無邪気に賛嘆したりする。しかし、そこは昔から水田だったわけではない。例えば、平野部にある水田はほぼ間違いなく近世以降に水田になったのだし、それと同時期に河川もその姿を激変させたのである¹¹⁾。豊臣秀吉が木曾川や宇治川をつけ変えたり、武田信玄が釜無川を改修したりした故事を、思い起こしてみればよい。風景は、基本的に、人間が様々な必要にせまられて創り出してきた歴史的な産物なのである¹²⁾。しかし、水田や河川は、なぜそうした風景を呈するようになったのだろうか。

小学校4年の社会科教科書では「いろいろな土地のくらし」として低地、高地、寒地、暖地の暮らしがそれにまつわる苦労や工夫と絡めて扱われている。まだ行ってみたこともない土地のことが詳しく触れられていて、「ふーん、そうなのか」と思えることは思えるが、反面、これほど非科学的な発想もない。間違ったことが書かれているわけではないかもしれないが、その記述の基本が「世の中、いろいろある」でしかないからである¹³⁾。この「要するにいろいろある」式のまとめ方ほど、役に立たないものはない。多様な現象を法則とそれの支配する事例に組織してとらえたときにはじめて、我々は、未知のモノやコトについての予測を行うことができるようになるか

らである¹⁴⁾。そして、未知の予測を可能にしない知識は、存在する理由を持っていない。

第一、例えば「海津町の輪中」のことを聞かされたからといって、それだけでは「海津町民ではない」子どもたちは「自分の暮らし」を見つめなおす気に少しもなれないだろうし、ましてや人間の多様な暮らし様について考えてみようという気にはならないだろう。仮にその気になったとしても、思考の指針として機能する法則がないから、「下手の考え休むに似たり」の状態に陥ってしまうしかない。

教科書では、洪水の起こる「低い土地の暮らし」を特殊な暮らしの一つと位置づけている。それと軌を一にするように、我々も普通、自分の暮らす土地が「じめじめした低地」ではなく、「乾いた堅い土地」だと思っている。しかし、我々の暮らす土地が乾いて堅く見えるようになったのは、それほど昔のことではない。生産活動を営むためには、大量の水と広い平地が必要である¹⁵⁾。日本列島では、この大量の水と広い平地を両方とも手に入れられる場所は、沖積層つまり河川の氾濫原しかない。氾濫原ではいつ洪水が起こっても不思議ではない。つまり、日本列島では原則として、いつでも洪水の起こりうる氾濫原でしか生産活動を営むことができないことになる¹⁶⁾。ここが、広大な構造平野が存在する大陸と異なるわが国の地形がもたらす特異な点である。この列島で生産を営もうとする人間なら、この特異性をはっきり認識しておく必要があるだろう。

しかし、我々は普通、自分たちが氾濫原で生産を営んでいるという意識はまったくない。それは、例えば我々の暮らす土地が「丈夫な堤防」で河川としっかり切り離されているように見えたりするからであろう。たまに洪水が起こっても、それが四六時中でない限り、まず我々は「乾いた堅い土地」に暮らしていることを疑おうとはしない。早い話が、低地の暮らしを特殊な暮らしの一例と位置づけている教科書の記述が、その好例ではないか。しかし、わが国における生産が氾濫原でしか営めないとすれば、低地の暮らしを特殊な一類型と片づけてしまうわけにはいかないはずである。例えば、東京と大阪はわが国で最も人口が多く、生産も盛んな場所だが、そのどちらもが氾濫原や大湿地帯の上に造られ、発展してきたのである¹⁷⁾。東京と大阪だけではない。日本列島で生産が活発で、だから人口も多い場所は、どこもそうである。「豊葦原の瑞穂の国」という表現は、日本列島の原風景を正確に言い表していることになる。

葦が生い茂るほどにじめじめしていて、洪水がやたらに起こる氾濫原は、そのままでは生産を営みにくい。この利用しづらい氾濫原をなんとか利用しやすくしようと、治水の努力を積み重ね、いなお続けているのが、日本列島における人間の歴史である。「青々とした水田」について言えば、我々の祖先は、二千数百年の時と労力と金をかけて、治水が比較的簡単な谷間や山麓の平坦地から、小河川の流域、さらには中河川や大河川の流域へと、少しずつ少しずつ拡げてきたのである。治水の容易ではない中河川や大河川の流域に水田が営まれるようになったのは16世紀以降であり、そこは、いまなお完全には治水しきれていない。東京や大阪に限らず、例えば筆者の居住する熊本市のいたる所が第2次大戦後何回も冠水しているのは、周知の事実である。

こう考えてくれば、今は洪水の心配があまりない「乾いた堅い土地」の多くも、さほど遠くない昔までは洪水がしきりに起こっていたが、人間の努力の成果として洪水の危険が小さくなった土地だと言ってよいし、今なお洪水に襲われる「低い土地」は治水の努力がまだ十分には実を結んでいない土地だと見做すべきことになる。沖積層を「低地」と呼ぶとしたら、日本列島における普通の暮らしは、「低地の暮らし」に他ならない。そして、低地の利用は、大量の水と広い平地が確保できるという利便と、洪水が起こりやすいという欠点の、危ういバランス上に成り立っているのである。とすれば、「洪水に悩む低地の暮らし」は、対岸の火事として傍観視すべきことではない。それは、歴史的に日本列島に暮らすすべての人間の問題だったのである。

そして、河川の氾濫を前提にして、その狭い氾濫原で生産を営むしか途のないことが、現代日本の抱える様々な問題を引き起こしているのである。例えば、工場を造ろうとすれば、水田を潰すしかない。他に利用できる土地がないのである。家や道路を造ろうとするなら、農地や工場を潰すしかない。他に土地がないからである。あるいは、日本列島における治水は、治水のための治水では駄目で、大量の水と広い平地を獲得するための治水でなければ意味をなさない¹⁸⁾。治水の最終目的が、洪水を防ぐことではなく、生産の場を確保することにあるからである。乾いた堅い土地に暮らしていると思っている我々は、ややもすれば治水のための治水しか頭に描かない。そうすると、いきおい「治水は堤防を造る」という安易な発想に帰着する。しかし、この発想は、氾濫原の利用をせまられている日本では、無前提に有効ではない。堤防のせいで、水害がかえって大きくなったりすることがあるのである¹⁹⁾。

生産活動にとって、大量の水と広い平地の確保は避けて通れない。だから、生産の形態と場は、それらを供給する地形に強く束縛される。そして、地形のほうも同時に、その意味と景観を、その時々の人間の働きかけを受けて変えて来た。人間は、自然に束縛されながら生活と文化を築くと同時に、それによって自然の変革も行ってきた²⁰⁾。「低地の暮らし」は、「普通の暮らし」とは別の「特殊な暮らし」などではない。低地が、日本列島に暮らす人間の本来の活動の場なのである。

筆者は、これを「人のくらしは、低地のくらし」と法則表現してみている²¹⁾が、日本列島で暮らそうとするすべての人間は、この法則を知っておくべきではないだろうか。多様性の認識は社会科学を含むすべての科学にとって重要だが、一様性の認識を欠いた多様性の重視はとりとめのない思考に堕すしかない。それは、当たり前のことに、未知の予測を可能にはしない。多様性の認識を体系化された、役に立つ知識に転化するのは、多様な事象に共有される一様性の把握にある。その一様性とは、この場合、「水と平地が生産にとって欠かせない」という、時空を越えて全人類に共通する原理である。その水と平地が低地でしか豊富に手に入らないという日本列島の特性を知っていてこそ、一見例外的だが実は合法的な山間地利用²²⁾や、近年の不合理な側面を持つ土地開発²³⁾の例外性を統一して把握できるのである。

テキスト

(1) テキストのねらい

上の考察を念頭に置いて、日本列島における土地利用と地形との間に成り立つ法則「人のくらしは、低地のくらし」を学ぶためのテキストにする。構成に当たっては、人の暮らし様の多様さに焦点は当てない。多様な暮らしのあり様に共通する一般原理と、量的に多く、しかもわが国で重要な意味を持つ暮らしのあり様、つまり平野部での暮らしを支配する法則の獲得をねらう。より具体的には、①生産活動には、水と平地が欠かせない、②日本列島の生産の場は、低地に限られる、③低地の利用は、利便（水と平地）と欠点（洪水）のバランス上に成り立つ、という3点を考慮した判断を、子どもたちができるようになることをめざす。

(2) テキスト初版、第2版からの主な改善点

すでに註記したように、このテキストには初版と第2版がある。本稿では、それらの実践結果をもとに改善した第3版を提示する。改善に当たって克服しようとした初版と第2版の主な欠点は、以下の4点である。

- ①「広大で未知の大自然の中での全身的活動」があらゆる思考の基礎である²⁴⁾にもかかわらず、その実現が保証されていない。
- ②法則を身につけるためには、その法則を使って事実を予測し、予測の適否を事実即して確認する過程の繰り返しが不可欠であり²⁵⁾、なおかつその際の実確認は全身と五感を十分に使ったものでなければならないにもかかわらず、それを保証する問題や問題配列になっていない。
- ③作業量が多すぎる。
- ④「洪水」については実現の困難な全身的活動に代わる措置が必要である²⁶⁾にもかかわらず、それがなされていない。

第3版では以上のそれぞれに対処した。その結果として作成されたのが、以下のテキストである。

(3) テキスト『低地の利用』第3版

1. “人のくらしは、低地のくらし”

【1】地図1²⁷⁾の海岸線から60mまでを緑色でぬろう。

【2】次の平野（広く平らな土地）の場所を地図1に書き込もう。／直方平野、福岡平野、筑紫平野、熊本平野、宮崎平野

〔問題〕平野は、何色の所にあるだろう？

【3】次の川を地図帳で調べて、その場所を地図1に書き込もう。／遠賀川、那珂川、筑後川、緑川、大淀川

〔問題〕川の下流は、何色の所にあるだろう？／川のない平野は、あったかな？

【4】工業の盛んな所は、何色の所だろう？ 次は、工業生産額が4,000億円以上ある市町村だ。工業生産額を地図2に書き込み、地図1とくらべてみよう。／生産額が1兆円以上なら、大きな赤丸／生産額が4,000億円～9,999億円なら、小さな赤丸／北九州市（2兆4,000億円）、福岡市（8,000億円）、苅田町（5,000億円）、熊本市（4,000億円）、大分市（1兆円）、鹿児島市（5,000億円）

〔問題〕工業の盛んな所は、___色の所だ！

【5】農業の盛んな所は、何色の所だろう？ 次は、農業所得が60億円以上ある市町村だ。農業所得の額を地図3に書き込み、地図1、地図2とくらべてみよう。／所得額が100億円以上なら、大きな赤丸／所得額が60億円～99億円なら、小さな赤丸／久留米市（62億円）、熊本市（67億円）、八代市（117億円）、宮崎市（69億円）、都城市（90億円）、西都市（76億円）

〔問題〕農業の盛んな所も、やっぱり___色の所だ！

【6】人がたくさんくらしている所は、何色の所だろう？ 次は、人口が40万人以上ある市だ。人口を地図4に書き込み、地図1～3とくらべてみよう。／人口が100万人以上なら、大きな赤丸／人口が50万人～99万人なら、小さな赤丸／北九州市（104万人）、福岡市（116万人）、長崎市（45万人）、熊本市（55万人）、大分市（40万人）、鹿児島市（53万人）

〔問題〕緑色以外の所に位置する都市は、あったかな？／人がたくさんくらしている所も、やっぱり___色の所にある！

【おはなし】緑色の所は、大きな川が洪水をくり返してできた広く平らな土地だ。洪水がくり返し起こるくらいだから、この土地には水がいっぱいある。この水がいっぱいあって、広く平らな土地を「低地」と呼ぼう。／低地には、水がたくさんあるし、平らな土地がある。工業も農業もおもに低地で営まれている。工業も農業も低地で営まれているから、とうぜん人もたくさん低地でくらしている。

〈きまり〉人のくらしは、低地のくらし

【やってみよう】高くて見晴らしのいい場所（山や丘がいいぞ）に行こう。自分たちのくらしている場所が低地かどうか、確かめよう。／川が流れているかな？ 平らかな？ 広々としているかな？／田も工場も商店も家も、みんな低地にあるかな？

【時間があったら、確かめよう】九州では、農業も工業も人間も、みんな低地に集まっていた。日本全体にも、同じ〈きまり〉があてはまる。本当かどうか、確かめてみよう。

2. 低地でしか手に入らないもの

◎工業や農業が低地で営まれるのは、低地でしか手に入らないものがあるからだ。それは何だろう？

【7】工業や農業や生活を営むために、どのくらい水がいるだろうか？ 調べよう。／農業用水…____億 t／工業用水…____億 t／生活用水…____億 t／全体…____億 t＝学校のプールで____万杯分／（添付資料省略）

【8】工場のしき地を調べてみよう。／(1)広いかな、せまいかな？／日本鋼管福山製鉄所…1,000 万 m²＝学校の校庭の____倍／(2)平らかな、ななめで凹凸しているかな？／(3)工場を建てやすいのは、低地かな、山地かな？

【9】田も横から見たら、平らになっているぞ。大きくて、広い田を造りやすいのは、低地かな、山地かな？

3. 工業と農業とくらしの競合

【10】(1)日本全体の面積は、どのくらいあるだろう？／(2)低地の面積は、どのくらいあるだろう？／(3)低地の面積は、日本全体の面積のおよそ何%だろう？

【11】(1)昭和 45 年に、田の面積はどのくらいあっただろう？／(2)昭和 45 年から昭和 62 年までの 17 年間で、田の面積は何万 ha 減っただろう？／(3)昭和 47 年から昭和 61 年までの 14 年間で、工場・住宅・道路の面積は何万 ha 増えただろう？／(4)田でなくなった土地は、何になったと考えればよいだろう？／（添付資料省略）

【12】工場や住宅が増えるぶんだけ、田が減っている。それは、なぜだろう？〈きまり〉を使って考えよう。

【やってみよう】自分たちのくらしている所で、いまは家や工場や道路になっているけど、むかしは田だったところがあるか、調べよう。

4. 低地でこまること一洪水

【13】洪水が起こりやすいところは、低地だろうか、高地だろうか？ 地図 5 は、洪水の起こりやすい場所を表したものだ。地図 5 と地図 1～4 をくらべてみよう。

【やってみよう】自分たちのくらしている所について、調べよう。／洪水の記録があるかな？／洪水のあとが残っているかな？／洪水が起こりそうになったことがあるかな？

【時間があったら、確かめよう】日本中どこでも、洪水のおこりやすい所は、低地だ。本当かどうか、確かめてみよう。

【14】テレビを見て、人間が農業や工業を営んだり、くらしたりする上で困る洪水の害を調べてみよう。

【おはなし】大きな川が上流から土砂をたくさん運んできて、洪水を起こすので、下流に広い平らな土地ができた。平らな土地は、大きな川がつくったものだ。そして、大きな川は、水もたくさん恵んでくれる。人間はたくさん水と広い平らな土地を必要とするから、農業や工業を行い、生活していくためには、低地を利用するしかない。／しかし、同じ川のせいで、洪水も起こる。川

が洪水を起こすおかげで広い平らな土地ができるのだから、当たり前だ。低地は、洪水が起こりやすい。しかし、洪水が起これば、農業や工業や生活にとって、いろいろ困る。／低地を利用するしかない人間が、いつ洪水が起こっても不思議でない低地を安心して利用するために、人間は、洪水の害を少なくする工夫を昔からいろいろ続けてきた。

【15】洪水の害を少なくする工夫を、考えてみよう。そのとき、どんなことを考えに入れておかなければならないだろうか？

実 践

実践は、極地方式研究会会員の松本隆嗣さんをお願いした。小5の終わりから小6の初めにかけて、8時間で行った。ただし、この中には遠足の1時間も含まれている。子どもたちの数は、27名である。なお、実践後に松本さんからいただいた自身の感想は、「初版、第2版と比べて、非常にやりやすかった。子どもも、驚き、楽しみながら、学習できたように思う」というものだった。

〈第1時〉

【1】子どもの持っている地図帳も使った。喜んで塗った。

【2】喜んで塗った。／T. Y.：平野って、何？／T：広くて平らな土地のことです。

[問題] T：平野は何色の所にあった？／C：緑。／D. S.：緑色の所。／T：平野、緑色の所にありましたか？／CC：あったー。／C：全部あった。／C：全部かどうかしらんけど、あった。／○平野の位置を一つ一つ確かめた。「緑の所に平野がある」ことは大体わかったようだが、半数ぐらいの子どもが「文字の範囲が平野の範囲」²⁸⁾と思い込んでいて、混乱した。

〈第2時〉

【3】喜んで作業した。／T：遠賀川、どこあった？／CC：あった。直方ら辺。／T：那珂川は？／D. S.：福岡平野。／T：博多の近く、そこに川流れとるね。／D. S.：絶対、平野には一つぐらい川はある。／T. S.：川、調べて、何すっね、先生？／T：いいです。緑川は？／C：緑川って、その川ですか？／T：その川です。大淀川は？／T. Y.：宮崎。

[問題] T：川の下流は何色の所だった？／C：緑色。／T：ほかの人は？／CC：…／C：緑…／T. S.：いや、わからん。低地。／S. H.：低地？／T：何色のところ、地図1で？／C：緑？／T：白か緑しかなかる。どっち？／S. H.：緑！／D. S.：あ、川かね。緑。／T：川の下流ですよ。／D. S.：うん、緑。／C：緑。／T：ほかの人は、どうですか？／T. S.：緑は…／C：わからん。／D. S.：川でしょ？川のあるところ。／T：川ですよ。川の下流。／T. R.：緑。／C：緑。／T：緑でいいですか？／T. S.：はい。／T：じゃあ、川のない平野、あった？／D. S.：ない、ない、ない。／C：あった。／T：あった？(川と平野を一つずつ対応づけた後)川のない平野は、ないね？／D. S.：川は平野に流れ込んでいる。／T：そう。／C：(地図帳を見て)ほら、ここ、川がない。／D. S.：小さい平野には、川ないよね、たぶん。／T：緑色のところ、何と言うと？／CC：平野？／C：低地。／T：60mの所までを緑色に塗って、低地という。／D. S.：60mでも高い気がするなあ。／T：200mとか300mとか、高い山とかと比べてよ。／D. S.：あっ、そうか。／T：平野も川も、緑にあったたいね。どこにあったと言えればいい？／D. S.：低地。

【4】子どもは、例えば「福岡」と県名の書かれている部分が福岡市だと思っていた。／K. Y.：先生、市で書いてある？／T：地図の見方は習わなかった？市の記号はこういうの。マークで見らんとよ。／T：全部見つかった？／CC：見つかった。

【問題】T：あった場所は、どういう所だった？/C：白。/C：平地。/D.S.：全部、低地だろう？重ねてみよう。…ちょっと違うよ。/T.S.：違うところもある。/CC：違うようだ。/D.S.：苅田町は低地に入るとかんしれんけど、熊本と北九州だけじゃない？/○一つ一つ確かめた。ただし、大分平野は狭く、地図1には載っていない。/T：大分市、これに載っていないけど。/D.S.：(地図帳を見て)大分平野になっとるよ。/T：工業の盛んな所は？/D.S.：低地…だけん、緑色。/CC：はい。

〈第3時〉(ここから6年生)

【5】作業は問題なかった。

【問題】T.S.：緑色。/T：赤の所、緑色になったかな？/CC：うん。なった。/T：農業の盛んな所もやっぱり緑色の所でいいですね？/CC：いい。

【6】これも問題なし。

【問題】T：人がたくさん暮らしている所も、やっぱり？/CC：緑色。/J.I.：だって、山の上で住んでいる人で、あんまりおらん。/C：暮らしている人もいるよ。/T：暮らしている人もいるけど、人がたくさん暮らしている所と言ったら？/CC：平野。低地。

〈第4時〉

【おはなし／きまり】T：人がたくさん住んでいる所は？/全員：低地。/T：工業が盛んな所は？/全員：低地。/T：農業が盛んな所は？/CC：低地。/C：でも、高い所でも野菜を作っている所が？/T：あるよ。でも、山の上、たくさん人住んどる？/CC：いいや。/CC：住んでない。/T：工場、たくさんある？/CC：ない。/T：畑、たくさんある？/CC：ない。/T：ということは、人の暮らしは、低地で暮らしてることですね。

【やってみよう】大雨が降っていたため、第6時に延期。

【時間があったら、確かめよう】子どもたちの地図帳で確かめた。/T：(東京は)低地ですか、低地じゃありませんか？/CC：低地。/T：川、ありますか？/CC：ある。/T：大きな市がたくさんあるね。/T.S.：(航空写真を見て)すげえ。/○北海道、関西も確かめた。/T：どうですか？東京や北海道では、どこで暮らしよと？/CC：低地。/T：いいね、人の暮らしは？/CC：低地の暮らし。/T：言えるね、日本中で？/C：言いきらんかったら？/T：証拠を持っておいで。証拠を持ってきたら、考えます。

【7】T：水について考えてみよう。/D.S.：いや、水なら山でも！/T：山で水みたことある？/CC：ある。/T：どんな感じ？/C：流れが速い。/C：湧き水。/C：泥が混じっている。/C：きれい。/T：川幅は？/CC：狭い。/T：水の量は？/CC：少ない。/CC：ちょっと。/T：下の方に行ったときは？/CC：多い。/T：なら、山と低地では、水、どちらが手に入りやすい？/C：低地。/T：なら、どのくらい水が要るか、考えてみよう。/○円グラフを読ませ、計算させた。/CC：2億7400万杯。/T：学校のプールで2億杯で、何も思わん？/C：多かなーって思う。/C：もったいない。/C：無駄使い。/T：いや、無駄使いじゃなくて、農業でしょ、工業でしょ、生活するのに、水、飲んだりするたい。食器洗ったり、洗濯したり。/C：なくならんと、水？/T：1年間でこんなに水を使うんだけど、どこじゃないと、手に入らないと？/CC：川。/D.S.：井戸は？/CC：地盤沈下する。/C：停電になったら、取れん。/T：どこが一番手に入れやすい。/CC：川。/C：海。/T：海は、真水じゃないたい。真水を手に入れやすいのは川しかありませんけど、川はどこにある？/CC：低地。/C：山にもある。/T：山にもあるけど、上流の川の始まりの所って、小さいでしょ。そんなところで、たくさん取れと？/C：あっ、地下。/CC：地下のわけ、にゃあ。/C：川を深くすると、ええ。/T：水は、どぎゃんなと？川というのは、そうい

う小さい流れが集まって、大きな川になっとだろ？ 大きな川って、どこにあっと？／CC：…／T：大きな川が洪水を繰り返してできた所よ。どんな場所？／C：低地？／T：低地たい。農業や工業するのに、たくさんの水が要るでしょ。川でしか手に入らんとたい。／J.I.：田んぼ、川から水を入れる。／T：そうね。川というのは、川が洪水を繰り返してできた所、低地しかありません。〈第5時〉

【8】(1) T：水俣工場²⁹⁾は、何万 m²？／CC：東京ドーム何杯分て…／CC：10万だったろ？／T：バスでどれくらいかかったか、覚えとる？ 中よ。／CC：20分。／T：だいたい20分ぐらいだったね。15万 m²。日本鋼管、1,000万 m²ね。大きいね。／C：鉄、作りよらすと？／T：そう。学校の何倍かな？／○計算させた。／CC：1万 m²。／T.S.：学校で、こぎゃん広いと？／T：日本鋼管は、学校の千個分。／CC：学校の千個分ね。／CC：ひれえー。／C：たいぎゃ広か。／C：千個分ね？／C：そがんでかくて、何しよと？／T：作りよらすとたい。

(2) CC：ちょっと凹凸している。／T：1mm くらいは、凹凸って言わん。／C：なら、平ら。／T：これ、いいですか？／C：うん。／T：工場見たけん、わかるね？ きれいに整地されとったね。

(3) C：「山地」って何？／T：山です。／CC：低地。／C：山にあるのって、火葬場ぐらいじゃ。

【9】C：低地。／C：山の上、田んぼ、あるたい。／T：どぎゃんやって、田んぼ造ると？ 斜めだったら、水、こぼるったい。／S.H.：段々畑。／T：だけん、大きくて広い田を造りやすいのは？／J.I.：低地。／T：段々では、広い田を造られんでしょ？／T.S. & K.J.：てっぺんに造る。／T：てっぺんで、ここしかなかばい。頂上が広い平らな山だったら、いいけど。／K.I.：そういう風にする。／T：わざわざ平らにするのと、低地で造るのと、どちらが造りやすいと？／K.J.：低地。／J.I.：ビルの上で造る。／T：水はどぎゃんすつと？／CC：ホースを持って来て。／J.I.：勝手に出るようにしたらいい。／T：勝手にはならんどたい。／C：川を造る。／C：川があればいい。／T：いいですか。工業、農業、両方ともどっちがしやすい？／CC：低地。／○子どもたちは、どれほど多くの水が必要かも、必要な量の水が低地でしか手に入らないことも、まだ納得していない。

【10】地図帳の統計表で調べさせた。／T：低地の面積で、どのくらいね？／CC：16%。／T：残りは？／J.I.：山。／T：日本の国土って、山と低地とどちらが多いですか？／CC：山。／CC：山ばっか。／D.S.：地図の衛星写真。／T：地図の衛星写真を見て下さい。緑の色が山。茶色の所が低地です。／C：あー、少ない！／D.S.：ほとんどが／T.S.：緑にそまっとる。／J.I.：それで、何で、俺たちって、ほとんど低地に住んでるわけ？／T：低地とか少ししかないのに、山に住めばよさそうなのね？／S.H.：住みやすいけん。／J.I.：山の上は、空気が薄い。／D.S.：水道も簡単に引ける。／C：田んぼも簡単に。／C：電気も。／T：工業は？／C：工場も簡単。／T：ここが、日本の難しいところだね。低地でしか暮らせんのに、山ばっかり。／S.H.：山ば、崩すと、ええ。／C：洪水になる。／T：洪水になるね。実は、こやん山があるけん、水が豊富にあっとだけんね。／J.I.：水がなかったら？／K.J.：水がなかったら、むげーね。／T：低地でしか暮らせんけど、16%しかない。そこで、こういう問題が起きる。

【11】T：田の面積は増えてる、減ってる？／CC：減ってる。／T：どのくらい減ってる？／CC：50万 ha。／T：じゃあ、工場、住宅、道路。増えてる、減ってる？／CC：増えてる。／T：どれだけ？／CC：69万 ha。／T：じゃ、田んぼが50万 ha 減つとつとね。どぎゃんなったと？／J.I.：その69万 ha んなか、入っとる…田んぼん上作らしたつじゃ、家とか工場。／T：学校の田んぼだった所、一昨年。何で使えんくなったか、知っとる？／CC：家、建てらしたけん。／T：信号の角の田んぼだったとこ、何のできよる？／CC：スーパーの合体したと。／J.I.：なら、もう田、なくなつた。／T：そうたい。田んぼがなくなって、家とか工場になるとたい。／C：この学校もそうか

もしれん。

【12】T：米喰わやんて、田んぼ減ったら、困るね。なんでだろう？／C：輸入が。／T：自分のところで作ったほうがよかる？／CC：うん。／J.I.：人間が増えていくけん。／T：人間が増えていくけん、住むところがなくなると困るね。なんで工場が増えた分だけ、田んぼが減らんといかん？／J.I.：今でもね？／T：今でも。人の暮らしは、どこだった？／CC：低地の暮らし。／T：工場や住宅で、どこに建てやいかんと？／CC：低地。／J.I.：昔の田んぼだ。／T：田んぼ、どこに造る？／CC：低地。／T：日本は37万km²くらいあるけど、低地は16%くらいしかなかったね。人間、低地にしか住めないね。人間増えていって、家建てるんなら、どこにしか建てられん？／CC：（確信して）低地。／CC：田んぼ。／T：田んぼはどこにある。／CC：低地。／T：ということは？／CC：田んぼを潰すしかない。／K.J.：山を潰す。／CC：なんでー？ 山を潰す？／T：住まれる？水道や電気の問題とかあるでしょ？ 学校にも来やんでしょ。買い物にも来やんでしょ。仕事にも来やんでしょ。山の上で生活できる？／J.I.：できん。ここ、ビルとかあまりないけん、田んぼあつと？／T：そうたい。K町にたくさん工場とか入って来たら、どこに建てる？ 水俣でもそうだったろ？ 広い平らな土地は、どこが取っとった？／CC：工場。

〈第6時〉

遠足を利用して、【やってみよう】（景観の俯瞰）を行った。／Y.K.：わあー、ほんとだ。／K.A.：うん、うん、わかった。／Y.A.：よくわかるなあ。／A.O.：家なんか、こんなとこ（山）あんまないよ。／T：どこにある？／A.O.：低地。

〈第7時〉

【やってみよう】○A.O.の調査報告書（固有名詞以外は原文どおり）「高校の中に、せんろがあった。かわちアルミは、田んぼと、畑にたっている。高校は、田んぼと、畑。サエラも、田んぼにたっている。パチンコ屋も、田んぼ。K小学校も、田んぼ。Y保育園も田んぼ。Kようち園も、田んぼ。みどり町住宅地も田んぼ。Y.K.ちゃんとK.A.ちゃんちも田んぼ。」／K.A.：前、トワだったところに、サエラの駐車場ができて、田んぼだった所にサエラが建った。／A.O.：K.A.ちゃんちも、前、田んぼだったんでしょ？／M.K.：低地、多いよ。家とか畑とか。／A.O.：K小は、お墓ではなくて、田んぼだったってよ。／M.K.：じゃあ、公民館も田んぼだった？／T.Y.：今、田んぼ崩しよる。／J.I.：K町、田んぼしか、なかつじゃにゃ？／○加藤清正の治水工事（緑川の流路変更）の話をした。／T：元の川の流れだったとこ、何になったと？／J.I.：田んぼ、田んぼ。／T：うん、田んぼになった。今まで使われなかった所が、田んぼになったったいね。その後、田んぼだった所に？／C：店。／C：工場とか家とか。／C：サエラの裏も何かしよらすけど、何か建てらすと？／C：交差点のとこ、店、建てよらす。／T：君たちの家も、前は田んぼだったんじゃないと？

【13】【やってみよう】C：低地。／C：高地。／J.I.：みんな避難さすとき、高地に逃げる。／M.K.：だけん、低地にパーッと。／CC：低地に。／K.J.：崖崩れ。／C：K町ね、洪水なったとき…／T：K町、洪水になったと？／Y.A.：堤防が切れて、溢れた。／K.J.：車が流れよった。避難して、車で寝た。／T：地図5を配ります。地図1～4と比べてみて。／M.K.：先生、ほとんど端っこね。／J.I.：川に近いとこ。／Y.A.：ほとんど平らなとこじゃ。／C：ほとんど低地。／D.S.：ほとんど低地だ、洪水の起こりやすいとこって。

【時間があつたら、確かめよう】（記録省略）

【14】ビデオ³⁰⁾をみんな息を飲んで見ている。／T：どうだった、怖いと思わなかった？ みんな流されてしまうとだけん。／CC：そう、そう。／J.I.：流されんごたる丈夫な家でないと。シェル

ターで囲まれてるみたいな。／T：ないよ，そんな家。

【おはなし】（記録省略）

〈第8時〉

【15】テストのようにして書かせたところ，対策として，川の流路を変える，山の本を守る，堤防を築く，高くする，ダムを造る，家の土台を高くする，崖くずれの予防工事，避難の準備をしておく，などが出た。対策のさいの留意点としては，「川の流路を変えたり，ダムや堤防を造るためには土地が要るので，利用できる土地が減ってしまう」ことを指摘した子どもが7名，「ダムや堤防が壊れると，水害がかえって大きくなる」ことを指摘した子どもが5名，それぞれいた。

(2) 授業後の感想文の内容

感想文に書かれていたことがらの概要は，次の通りである。低地しか利用できないことがわかった(13人)。低地しか利用できないから，利用の仕方が競合することがわかった(6人)。便利な低地を利用してに今まで気づかなかった(2人)。低地のしくみがわかった(3人)。低地は洪水が造るとわかった(3人)。低地には洪水が多いとわかった(3人)。大きな川と洪水の関係がわかった(1人)。洪水の害や怖さがわかった(10人)。堤防やダムの役割がわかった(2人)。

なお，以下に感想文の実例を3例だけ示しておく。いずれも，誤字脱字を含めて原文どおりである。

○低地の利用をべんきょうして私は，低地のことがよくわかりました。人は低地にすみくらし食べ物をつくり工場をたてていく。山にはたてられないから低地につくる。でも洪水がおきたりすることもある。それにいえや工場をたてるときは，田んぼ，畑をつぶすから自然がこわれるから，低地はむずかしい。(I. F.)

○私たちは，低地に家をたてて，生活しているけど今までは，そんなことを，気にしないで，どうして山には，たてないのかなあ？なんてのんきなことを思っていたけど，低地の利用を勉強してから，いろんなことがわかりました。山に住んでも，田や畑は，作れるけど，いちいちだんだん畑みたいにしてないと作れない，でも低地に作れば，そんなにお金もかからないし水も，下流の方が山水がどんどん集まっていて使いやすいし…。どうして，人間が，低地に，住むのか，わかりました。(U. Y.)

○今まで，低地の利用とか，考たりもしなくって，このべんきょうをして，少しだけど，わかったような気がします。／テキストと，教科書だったら，教科書の方が，もちやすくて，みつけやすいけど，テキストは，先生の先生とか，先生の先生の先生とかがつくったやつで，教科書より，もっと，もっと，私たちのみの周りの近いもの，ずっとしておかなければ，ならないものがあり，とても，いいと，思います。—後略—(T. Y.)

考 察

(1) 目標は達成されたか

「低地が人間の主な活動の場である」ことを子どもたちが最初納得していないことは，例えば第3時，第4時の様子からはっきりする。しかし，その子どもたちが最終的に「人のくらしは，低地のくらし」というきまりを受容し，そのきまりに基づいて思考するようになっていることも，授業記録からはっきりする。その証拠はたくさんある。例えば，第6時に山上から下界を俯瞰した

ときの子どもたちの様子は、彼らがこのきまりの正しさを心から納得できていることを鮮明に表している。

あるいは、それに先立つ第5時【10】に、J.I.が「それで、何で、俺たちって、ほとんど低地に住んでいるわけ?」と問いかけている部分がある。この問いかけの内容は【7】以降の主題だったわけだが、J.I.の問いかけは、この主題が彼にとってこの時点で「解くに値するだけの必然性を持った問題」に転化したことを意味している。このことは、彼の内部にそれ以前とは異なる思考の枠組みが成立しかかっていることの証拠になる。そして、彼のこの問いかけに対して、ただちに他の子どもたちが適切な理由をいくつも列挙できている。

同じく第5時の【12】における子どもたちの反応も、証拠になる。そこで子どもたちは、田も工場も住宅も低地にしか造れないことを納得した上で、低地にしか造れないから、工場や住宅を建てるなら田を潰すしかない、合理的に判断できている。「昔の田んぼだ」「田んぼを潰すしかない」「ここ、ビルとかあまりないけん、田んぼあつと?」という発言は、それを示している。第7時【やってみよう】でのA.O.を始めとする子どもたちの様子も、彼らがきまりを用いて、「田んぼのなかの建物」という何気なく見過ごしてきた景色が農業、工業、住宅、道路が同じ場所を取り合うしかないことの証拠だと認知できるように変化したことを示している。

しかも、こうした変化は、いわゆる「できのよい子」³¹⁾だけに起こっているわけではない。例えばD.S.の発言を追ってみれば、彼が積極的に学習に係わり、主体的に思考していることがはっきりする。一例として、第2時【3】での「絶対、平野には一つぐらい川はある」「小さい平野には、川ないどね、たぶん」、【4】での「全部、低地だろう? 重ねてみよう」「低地…だけん、緑色」、第5時【10】での「水道も簡単に引ける」(D.S.は、上で触れた「J.I.の問い掛け」に答えた一人である)、第7時【やってみよう】での「ほとんど低地だ、洪水の起こりやすいとこって」などに着目してみればよい。彼は、およそ1年ほど前に松本さんが担任を受けるまでは、職員室の中で常に「最も問題のある子」と位置づけられてきた子どもである。早い話が、しばしば授業中に教室を抜け出してしまうような子だったのである。その彼が活発な思考を展開し、しかもその思考の本身は、教師の言うことやテキストをただ鵜呑みにしたものでは、明らかにない。

このように、様々な子どもが学習に係わり、主体的に思考できていることは、第8時【15】での反応や授業後の感想文にも反映されている。前稿³²⁾で指摘したように、学習が成立したとすれば、授業の進行に伴って、多くの水と広い平地なしには活動を営めないから、人間は「河川の領分」である低地でしか暮らしていけないことを考慮した発言が、出現しなければならないはずである。上で指摘した諸反応がこの事例なのだが、同類の大事な反応として、治水策を考える際に子どもたちがどのような点に留意できるかをあげることができる。

「問題」の項で述べたように、日本列島における治水は、水と平地を確保するための治水でなければ意味をなさない。テキストのねらいを納得できたなら、子どもたちは、河川を人間の活動域から隔離するだけの治水のための治水策ではなく、利用できる土地を狭い低地の中でできるだけ良い条件でできるだけ広くする治水策を、考えようとするだろう。乾いた堅い土地で暮らしていると錯覚できる程度には治水が効を収めている土地で暮らしている「普通」の我々は、治水のための治水という観点しか持っていない。日常経験にも支えられて、いきおい「治水=堤防を造る」と単純に考えてしまいがちである。だから、もし子どもたちが授業の最終場面でなお単純に「堤防を造ればよい」とだけしか考えられないとしたら、彼らの思考の枠組みはあまり変化しなかったことになる。

この点、【15】で、治水策を考える留意点として、7人の子どもが低地の狭さを考慮に入れる必

要があることを指摘し、5人の子どもがダムや堤防を造るとそれらが壊れたときの被害は造らないときよりも大きくなるのではないかと指摘していることは、重要である。子どもは全員で27名だから、この数値は、それぞれ3割程度もの子どもが、思考の方向が規制されていない自由記述形式の問題場面で、自発的にこれらの重要な点に言及したことを意味している。11才の子どもが、である。感想文でも同様に、便利だがむずかしい低地しか利用できない旨を明瞭に記述している子どもたちがいる。実例としてあげたI.F.のものは、その具体例の一つである。

子どもたちが示した以上の諸反応は、それが内包する意味において、授業者である松本さんの「初版、第2版と比べて、非常にやりやすかった。子どもも、驚き、楽しみながら、学習できたように思う」という感想とも一致している。第3版を使った授業を総評すれば、子どもたちの学習は、初版、第2版を使った授業と比べて、はるかにスムーズに進行し、成功もしたと判定してよいだろう。

こうした成果をもたらした原因の一つは、明らかに、全身的活動を保証し、あるいはその代替措置である映像を用意したことにある。それは、きまりを受容するために知っておくことが前提となる事実を子どもたちがきちんと納得して受け入れていることからはっきりしている。例えば、第5時の【8】、第6時の【やってみよう】、第7時の【やってみよう】、【14】で示されている子どもたちの反応を考えてみればよい。あるいは、感想文でも10名の子どもが洪水の害や怖さがわかったと記述している。子どもたちが事実をこのようにしっかり受け入れることは、ことばによる論理操作のみを重視していた初版の実践では、生じていない³³⁾。

このことは、テキスト『低地の利用』についても、テキスト『土器を使った人々』の場合と同じことが起こったことを意味している。すなわち、後者のテキストを使った実践でも、ことばの操作のみを重視していた初版の学習結果は思わしくなかった³⁴⁾。しかし、ことばの操作と全身的活動をともに保証し、しかも双方を循環的に相互促進させることを計画した第2版や第4版の実践では、子どもたちが必要な事実を受け入れ、きまりも十分に納得して受け入れるという成果が、得られているのである³⁵⁾。「テキスト」の項で指摘したように、必要な全身的活動を保証し、その活動でもってきまり（法則）を使った予測の適否を事実で確認していく過程を繰り返すこと、一般的な言い方をすれば、「広大で未知の大自然の中での全身的活動」と「体系化されたコトバの操作」を互いに絡め、循環的に相互促進させると、高いレベルの科学概念を子どもたちに形成させられるが、この相互促進が欠けると概念形成も失敗する、と考えておいてよいのではないだろうか。

(2) 第3版の問題点

第3版の内包している問題は二つある。第1の問題は、第4時の【7】で子どもたちが、「川の下流が低地である」ことを納得していても、「水がたくさんあるのは川の下流」ということを（口では言えても）納得してはおらず、従って「水がたくさん手に入るのは低地」ということもなかなか納得してくれなかったことである。「人間は低地でしか暮らせない」ことを子どもたちは授業の最終局面までには納得しているが、「水がたくさん手に入るのは低地」ということは納得しないままで終わってしまった恐れすらある。こうなった原因には、次の2点が考えられる。

第1の原因は、現物としての平野に大小とりまぜてたくさんの川や水路が流れていることを、子どもたちが実感できていないのではないかということである。「平野は川が造った」「平野には大きな川が流れている」ことは授業を通して受け入れたとしても、たくさんの川や水路が入り組んで流れている平野の実際の姿は、彼らの頭に描かれていないと思われる。第2時【3】での「小

さい平野には、川ないだね、たぶん」という D. S. の発言は、それを暗示しているとも受け取れる。

第 2 の原因は、「大量の水が必要である」ことを字面の上では知っていても、実際のところどのくらいの水が必要なのかを、実感できていないように思われることである。第 5 時【9】での遣り取りが、それをはっきり示している。総用水量を学校のプールで何杯分になるかを換算させる【7】は、この点での実感を保証するための問題だったのだが、その答えの数値自体が大きすぎて、子どもたちの納得の限界を越えてしまっていたのである。この状態と好対照を示しているのが、「広い平地が必要である」ことの納得である。事前にチッソ水俣工場の見学をさせておいたお蔭で、「工場は実際のところ広い」と納得している様が、第 5 時【8】での遣り取りからはっきりする。

この 2 点を克服できれば、「水がたくさん手に入るのは低地」ということを確実に納得させられるのではないかと思うのだが、そのためには、「人間の暮らしの場には水がたくさんある」あるいは逆に「水のたくさんある所が人間の暮らしの場である」ことを、「九州」「工業生産額」「農業所得額」「人口」という極度に記号化されたレベルで検討する（【2】～【6】）だけでなく、実体験の可能な具体的レベルでの検討もあわせて行う必要があるだろう。

極地方式研究会では、小学校の地理教育で国土地理院あるいはそれに準ずる機関の作った本格的な地形図を積極的に使うことを提案している³⁶⁾。実際に、1 万分の 1 や 2,500 分の 1 といった大縮尺の地形図を低学年や中学年で使う実践も試みられている³⁷⁾。地図は、容易には客観視しにくい日常経験を体系的にとらえようとするときの有効な道具であろう。そして、縮尺の大きな地図であるほど、抽象度が低く、実物との対照をさせやすいので、子どもたちが使いこなしやすくなる。そこで筆者は、上の問題の具体的な解決策として、1 万分の 1 程度の地形図を利用することを提案したい。「自分たちが現に暮らしている場所の中で、川や水路がどこにどう流れているか」「人間の暮らしに必要なものは必ず川や水路のそばにあるか」という 2 点を、1 万分の 1 程度の大縮尺の地図上で、また地図と対照させながら実地に、確かめさせたらどうかと思うのである³⁸⁾。

テキスト第 3 版の含む第 2 の問題は、テキスト第 2 節で扱っている「低地しか利用できない」という点を、第 4～5 時で子どもたちがなかなか納得してくれなかったことである。第 6 時で山の上から景観を実際に俯瞰させた時には、少なくとも現象としてはそうであることを十分に納得してくれていることからすれば、この実際の俯瞰をテキストの指定どおりに第 2 節の前でやっていたら、こういう問題は起こらなかったかもしれないとも考えられる。しかし、実際の俯瞰をするかどうかという問題とは別に、上で指摘した第 1 の問題が原因となってこの点の納得が阻害されている可能性もある。どちらなのかということは、今後の課題として残される。

註

- 1) 高橋金三郎『授業と科学』p. 37 (むぎ書房, 1973), 高橋金三郎『教師の世界観・教材観』p. 199 (明治図書, 1979)
- 2) すべての子どもに高いレベルの科学を確実に学ばせることを保証できない、あるいは保証しようとしていない学校は、本質が「強制収容所」でしかない。この問題は、拙稿「教材」pp. 240-247 (『授業に学び授業を創る教育心理学』中央法規, 239-272, 1995) で詳述した。
- 3) 例えば、フックの法則をどう性格づけるかは、力学教材の実際を大きく左右する。高橋金三郎『極地方式による授業の研究』pp. 78-86 (評論社, 1974) また、「重さ」を「質量」と「重力」のどちらで考えるかも、有名な争点の一つである。板倉聖宣・江沢洋『物理学入門』pp. 41-44 (国土社, 1964)

- 4) その際の判断基準の一つは、実際の生産活動と結びついた知識かどうかであろう。科学は人間の社会がどうしてもせざるをえない生産活動を背景に成立し、子どもたちは社会的生産にたずさわる能力を身につけるために科学を学ぶのだから、このことは当たり前である。生産活動との結びつきを欠いた知識は、あってもなくても同じだから、結局のところ人類にとっての存在理由を持たない。例えば、普通は「旦那芸」としか思われていない和算でさえ、実際は江戸期の農業土木と密接にかかわることで発展したのである。深谷克己「新田と用水」p. 202 (『週刊朝日百科日本の歴史』73, 202-206, 1987)
- 5) 細谷純「教育コミュニケーション」pp. 8-9 (『教育と医学』29(10), 4-11, 1981) 実例としては、例えば直接目に見えない「分子」という概念を創り出したことで、大自然との対話がどれほど豊かになったか考えてみればよい。
- 6) 高橋金三郎『授業と科学』p. 37 (前出)
- 7) 細谷純「理科教材の構造とその構成」pp. 87-91 (『教科の論理と心理・理科編』明治図書, 52-96, 1968)
- 8) この点については、拙稿「教材」pp. 247-266 (前出) で詳述した。また、極地方式研究会の目標でもあり、四半世紀をこえる研究運動の成果でもある「すべての子どもに高いレベルの科学をやさしく教える」というスローガンは、これを表現したものである。極地方式研究会『磐司綱領』pp. 1, 3-5 (極地方式研究会, 1994)
- 9) 筆者は、具体的提案を既にいくつか行ってきた。知久馬義朗・小野寺淑行・岩崎哲郎「科学的思考をうながす歴史教材の開発」(『東北教育心理学研究』3, 1-14, 1989), 拙稿「ドングリを食べることの意味」(『人間開発研究』1, 3-6, 1994), 「歴史教育の一環に位置づけたドングリの調理と試食」(『熊本大学教育学部紀要 (人文科学)』43, 319-327, 1994), 「子どもに税概念を形成させる試み」(『熊本大学教育学部紀要 (人文科学)』43, 329-339, 1994), 「ことばの操作と全身的活動の循環的相互促進による高いレベルの科学概念の形成」(『東北教育心理学研究』6, 印刷中), 「『米を作った人々』第三版の構成と実践」(極地方式研究会第25回定期研究集会発表, 1994), 「ゴミをくらしの便利さと関係づけて教える」(極地方式研究会第2回九州地区研究集会発表, 1994), 「テキスト『土器を作った人々』のねらい」(『人間開発研究』2, 1-14, 1995) などである。
- 10) 高橋金三郎「日本史の授業方法論 1」p. 110 (『授業研究』229, 107-111, 1981)
- 11) 旗手勲『米の語る日本の歴史』pp. 99-110 (そして、1976), 吉田武彦「水田の特性と役割」p. 179 (『自然と食と農耕』農山漁村文化協会, 159-204, 1979)
- 12) 黒田日出男「国土と風景の変貌」p. 200-201 (『週刊朝日百科日本の歴史』73, 196-201, 1987)
- 13) この点は、小学校5年の単元「日本の国土」にも当てはまる。
- 14) 細谷純「思考におけるルールの役割」pp. 128-129 (『わかる授業』2, 121-132, 1976)
- 15) 日本における水の総使用量は、年間で900億^トを越える。生産活動にとって、水がどれほど重要な役割を果たしているかは、例えば犬飼道子『人間の大地』(中央公論社, 1983) で紹介されているインドのある村のエピソードを思い浮かべればよい。また、水田を営むにせよ、工場を建てるにせよ、あるいは物資の輸送にかかせない道路を造るにせよ、どれも広い面積の平地が必要である。例えば、日本鋼管福山製鉄所の敷地は約1,000万^m2にも及ぶ。
- 16) ミカン、ナシ、シイタケの栽培、あるいは林業のような僅かな例外はあるが、それらは植物生理や農家経済の特性に規定されて生じた例外である。
- 17) 東京の発祥と変化は、内藤昌『江戸の町』(草思社, 1982) に詳しい。大阪については、宮上茂隆『大阪城』(草思社, 1984), 森浩一『巨大古墳』(草思社, 1985) が参考になる。
- 18) 宮村忠「河川と治水」p. 219 (『週刊朝日百科日本の歴史』73, 218-219, 1987)
- 19) 旗手勲『米の語る日本の歴史』pp. 135-136, 181 (前出)
- 20) 人間は、「一貫して大地に働きかけてこれを人為的に改良し、特に水の制御を巧妙に押しすすめることにより発展」してきたのである。岩城英夫「自然と人間」p. 24 (『自然と食と農耕』農山漁村文化協会, 11-56, 1979)
- 21) この法則を扱ったテキストの最初の提案は、拙稿「テキスト『低地の利用』について」(極地方式研究会第21回定期研究集会発表, 1990) で行い、そこでの検討を受けてまとめ直したのが、知久馬義朗・小野寺淑行「テキスト『低地の利用』の構成と実践」(『東北教育心理学研究』5, 1-14, 1992) である。その後、第2版をへて、第3版の提案とそれに基づく実践の成果を、拙稿「テキスト『低地の利用』第三版の構成と実践」(極地方式研究会第25回定期研究集会発表, 1994) で行った。本稿は、そこでの検討を念頭に置いてまとめたものである。
- 22) 山奥に行けば行くほど、確保できる水の量も少なく、平地の広さも狭くなるから、一見「例外」に見

- える。しかし、どんな山奥の狭隘な土地でも、人間が常住して活動している土地は原則として河川の堆積地だという点で、そのほとんどは低地と言ってよく、合法的なものである。
- 23) 山を削って造成された近代的な団地が水の供給を非衛生的な自家水道に頼り、伝染病を発生させた事件が広島県で起こったのは、ほんの数年前である。
 - 24) 高橋金三郎「主体的な子どものための教授学(1)」(『わかる授業』6, 136-147, 1977)
 - 25) 高橋金三郎・細谷純編『極地方式入門』pp. 69-70 (国土社, 1974)
 - 26) 拙稿「教材」pp. 267-268 (前出)
 - 27) 知久馬義朗・小野寺淑行「テキスト『低地の利用』の構成と実践」(前出)で用いた地図から東経133°以西を抜き出したもの。地図2〜5も、それぞれ同様。本稿では、地図は省略する。
 - 28) 地図帳に例えば「熊本平野」と書かれていると、その字の書かれている部分だけが熊本平野と思っているということ。
 - 29) この学年は、工場見学としてチッソ水俣工場にあらかじめ行っている。
 - 30) 平成2年夏に阿蘇地方で起こった集中豪雨災害を記録した映像。
 - 31) 子どもが「できる」か「できない」かは判断の基準しだいであり、学校でそうした判断がなされる場合は、たいてい用いられている判断の基準に大きな問題が含まれていることは、拙稿「“できない子”は本当にできないのか」(準備中)で論じた。
 - 32) 知久馬・小野寺「テキスト『低地の利用』の構成と実践」pp. 23-24 (前出)
 - 33) 同上, pp. 30-31
 - 34) 知久馬義朗・小野寺淑行・岩崎哲郎「科学的思考をうながす歴史教材の開発」pp. 11-12 (前出)
 - 35) 拙稿「ことばの操作と全身的活動の循環的相互促進による高いレベルの科学概念の形成」(前出), 「テキスト『土器を使った人々』のねらい」(前出), 松本隆嗣「土器を使った人々」(『人間開発研究』2, 15-26, 1995)
 - 36) 細谷純・石原正子・高平進「社会科教育の新視点2 地理教育」pp. 47-53 (『わかる授業』7, 37-60, 1977), 高橋金三郎編『教室いきいき生活科』pp. 82-86 (新生出版, 1990)
 - 37) 武田康男「地図」(極地方式研究会第18回定期研究集会発表, 1987), 「学校探検」(極地方式研究会第21回定期研究集会発表, 1990), 「ふるさと探検」(極地方式研究会第22回定期研究集会発表, 1991)
 - 38) この提案は、すでに拙稿「1万分の1の地図の利用をテキスト『低地の利用』に組み込む」(極地方式研究会第2回九州地区研究集会発表, 1994)で発表し、その実践の成果も、知久馬義朗・廣野宏昌「『低地の利用』の改訂: 大縮尺の地形図を利用する」(極地方式研究会第26回定期研究集会発表, 1995)で発表した。問題になっている点については、良好な結果が得られている。

付記: この論文は、極地方式研究会第25回定期研究集会(1994年)で行った発表に、その後の研究成果も加えて、新たにまとめ直したものである。